

USULAN PERBAIKAN LINGKUNGAN KERJA PADA BAGIAN MESIN PUFFING GUN DI IKM BIPANG PUTRI SEHATI KABUPATEN GOWA

Ahmad Padhil , A.Pawennari, Muhammad Dahlan, Nur Rezky Awaliah,

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo KM 5, Makassar

Email : fadhilnebo04@gmail.com, Andi.pawennari@umi.ac.id , rezkyawaliah@ymail.com

ABSTRAK

Pada ruang produksi bagian mesin *puffing gun* atau disebut mesin *palappo* oleh masyarakat Kabupaten Gowa, pekerja sering mengeluhkan temperatur yang tinggi. Ruang produksi tersebut juga tidak memiliki ventilasi sehingga sirkulasi udara sangat kurang yang mengakibatkan ruangan panas dan tidak sejuk yang dapat mempengaruhi kondisi pekerja. maka yang menjadi rumusan masalah adalah penerapan ergonomi yaitu lingkungan kerja Industri Kecil Menengah (IKM) Bipang Putri Sehati pada bagian mesin *puffing gun* belum ergonomis sehingga diperlukan identifikasi terhadap penerapan lingkungan kerja yang ergonomis ditinjau dari aspek-aspek lingkungan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki lingkungan kerja pada bagian mesin *puffing gun* yang memproduksi beras lebih mengembang akibat dari suhu panas yang ditimbulkan oleh mesin sehingga menghasilkan bipang. Faktor-faktor lingkungan kerja fisik yaitu pencahayaan, temperatur, sirkulasi udara, kebisingan, warna, bau-bauan, dan hiburan (musik). Dari hasil penelitian pengukuran waktu kerja dengan metode langsung menunjukkan waktu baku sebesar berturut-turut 17,67 menit, 18,66 menit, dan 17,38 menit pada pukul 08.00, 13.00, dan 15.00. Setelah dilakukan perbaikan lingkungan kerja yaitu dengan memberikan *ear plug* dan pemasangan kipas angin, sehingga peningkatan efisiensi waktu baku sebesar 16,53%, 17,15%, dan 17,21%. Perbaikan lingkungan kerja fisik adalah adanya ventilasi di sisi kanan tembok atau menanam tanaman di sekitar tempat kerja dan tidak mendengarkan musik pada saat bekerja.

Katakunci: *lingkungan kerja, waktu kerja, ergonomic checklist*

I. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan daerah potensi Kabupaten Gowa sehingga sangat berpotensi besar dalam melakukan pengolahan, baik dalam pengolahan bahan setengah jadi kemudian diolah menjadi bahan jadi atau merupakan bahan baku dari suatu produk.

Beberapa industri yang mengolah hasil dari pertanian adalah industri kecil menengah Bipang Putri Sehati yaitu pengolahan dari beras. Industri kecil menengah ini belum sesuai dengan konsep *Ergonomi*. Usaha tersebut hanya mengolah sesuai dengan keterampilan

yang mereka miliki saja untuk memenuhi kehidupan sehari-hari tanpa memikirkan mutu dan keuntungan yang lebih baik.

Sumber daya manusia sebagai komponen utama dalam sistem kerja perlu mendapatkan perhatian khusus karena keterbatasan kemampuannya. Kemampuan manusia untuk melaksanakan berbagai macam kegiatan yang bersifat mental maupun fisik selain dipengaruhi kondisi fisik dan lingkungan fisik.

Interaksi manusia dengan mesin mengisyaratkan bahwa operator dalam melakukan pekerjaan, selain berhubungan

dengan mesin dan peralatan, juga ada hal yang lain yang berpengaruh terhadap kerja operator yaitu lingkungan kerja. Kenyataan bahwa lingkungan kerja mempengaruhi kinerja operator bahkan dapat menyebabkan terjadinya *human error*. Manusia akan mampu melaksanakan aktivitas apabila didukung oleh lingkungan kerja yang baik sehingga tercipta kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien.

IKM Bipang Putri Sehati telah lama memproduksi bipang dengan sistem *make to order*. Semakin banyak yang melakukan pemesanan maka karyawan/pekerja membutuhkan waktu yang lama berada pada ruang produksi. Karyawan yang berada pada ruangan dengan waktu yang lama akan mempengaruhi psikologi, kesehatan dan lain sebagainya.

Salah satu masalah yang terdapat pada IKM Bipang Putri Sehati adalah aspek lingkungan kerja bagian mesin *puffing gun*. Aspek lingkungan kerja yang meliputi pencahayaan, temperatur, sirkulasi udara, kebisingan, warna, bau-bauan serta hiburan selama proses produksi yang mempengaruhi karyawan selama melakukan proses pekerjaan.

Pada ruang produksi bagian mesin *puffing gun* atau disebut mesin *palappo* oleh masyarakat Kabupaten Gowa, pekerja sering mengeluhkan temperatur yang tinggi. Ruang produksi tersebut juga tidak memiliki ventilasi sehingga sirkulasi udara sangat kurang yang mengakibatkan ruangan panas dan tidak sejuk yang dapat mempengaruhi kondisi pekerja. Hal itu dapat diamati dari kebiasaan pekerja yang sering tidak menggunakan baju saat proses produksi berlangsung. Selain itu, mesin *puffing gun* yang digunakan pekerja mengeluarkan suara bising sehingga mempengaruhi kesehatan pekerja itu sendiri dan pekerja pada bagian proses pengemasan dalam melakukan proses produksi.

2. Metodologi Penelitian

Obyek penelitian adalah bagian mesin *puffing gun* di IKM Bipang Putri Sehati yang berlokasi di Kabupaten Gowa. Pekerjaan yang

diamati adalah peledakan unuk bahan baku dari bipang. Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh data primer dengan menggunakan teknik pendek yakni observasi untuk pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung di lokasi penelitian serta wawancara terbuka dengan responden terkait.

Pengukuran waktu kerja menggunakan metode langsung dengan menggunakan *stopwatch*. Pengolahan data menggunakan uji kecukupan data dan uji keseragaman data. Untuk mendapatkan gambaran dampak lingkungan fisik terhadap pekerja maka dilakukan pengumpulan data terhadap karyawan menggunakan *ergonomic checklist* dan alat pengukur yaitu, *light meter*, *temperatur meter*, *sound level meter* Krisbow KW06-291.

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk membakukan sistem kerja di bagian mesin *puffing gun* dilakukan pengamatan sebanyak 16 kali ulangan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh 1 orang operator. Proses pekerjaannya sebagai berikut:

1. Mengambil beras dari karung.
2. Mengeluarkan sumbu api dari mesin.
3. Membuka penutup mesin.
4. Menuangkan beras ke mesin.
5. Menutup mesin.
6. Memasang sumbu api.
7. Memutar kendali mesin.
8. Proses meledakkan beras.

3.1 Perhitungan Waktu Baku

Berdasarkan elemen kerja, selanjutnya dilakukan pengukuran waktu menggunakan *stopwatch*. Hasil pencatatan disajikan pada Tabel. 1.

No.	Waktu Penyelesaian (menit)		
	08.00 wita	13.00 wita	15.00 wita
1	9,86	10,21	9,89
2	10,68	10,54	9,87
3	10,79	11,09	9,42
4	10,67	11,2	9,26
5	9,82	9,58	9,28
6	10,87	9,54	9,76
7	9,56	10,27	9,23

Tabel. 1. Data waktu penyelesaian pekerjaan

No.	Waktu Penyelesaian (menit)		
	08.00 wita	13.00 wita	15.00 wita
8	9,64	11,37	9,37
9	10,44	11,69	9,85
10	10,52	10,4	9,22
11	9,60	9,3	10,57
12	10,82	10,59	10,52
13	9,78	11,07	10,32
14	9,29	11,29	10,15
15	9,36	10,57	10,29
16	9,83	10,45	10,51

Pukul 08.00 wita**3.2 Kecukupan Data**

Penghitungan uji kecukupan data dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{16 \cdot 1635,47 - 26090,76}}{161,53} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{26167,48 - 26090,76}}{161,53} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{76,72}}{161,53} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 (8,76)}{161,53} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{350,36}{161,53} \right]^2$$

$$N' = [2,17]^2$$

$$N' = 4,70$$

Jadi dengan tes kecukupan 5 %, $N' = 4,70$ dan $N = 16$. $N' < N$ maka data percobaan telah cukup, sehingga tidak perlu mengulangi praktikum sebelumnya.

Uji Keseragaman

Dikumpulkan menunjukkan data keseragaman

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{4,80}{16 - 1}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,32}$$

$$\sigma_x = 0,57$$

Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sup group:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$$

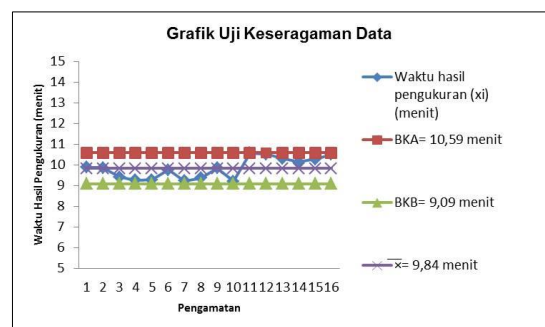
$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{0,57}{\sqrt{4}}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = 0,28$$

$$BKA = \bar{x} + 3 \cdot \sigma_{\bar{x}} = 10,94$$

$$BKB = \bar{x} - 3 \cdot \sigma_{\bar{x}} = 9,25$$

Control chart dari uji keseragaman data yang dikumpulkan disajikan pada Gambar 1. dari data waktu siklus yang dikumpulkan menunjukkan data seragam.

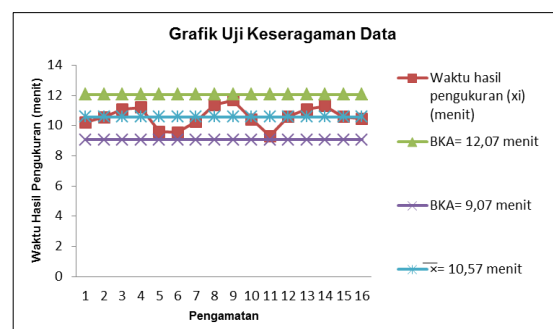


Gambar 1. Grafik Uji Keseragaman Data

Pukul 13.00 wita**Kecukupan Data**

Dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% memperoleh $N' = 6,48$ dan $N = 16$. $N' < N$ maka data percobaan telah cukup, sehingga tidak perlu mengulangi praktikum sebelumnya. Setelah menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sup group memperoleh BKA 12,07 dan BKB 9,07.

Control chart dari uji keseragaman data yang dikumpulkan disajikan pada Gambar 2. dari data waktu siklus yang dikumpulkan menunjukkan data seragam



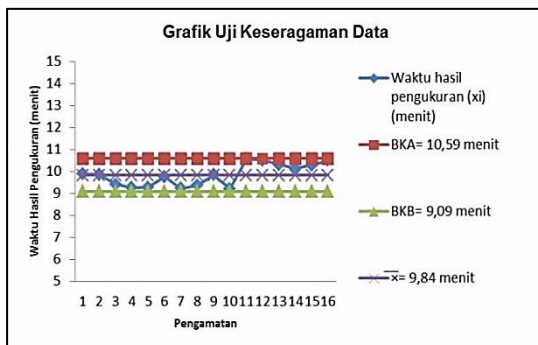
Gambar 2. Grafik Uji Keseragaman Data

Pukul 15.00 wita

Kecukupan Data

Dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% memperoleh $N' = 3,91$ dan $N = 16$. $N' < N$ maka data percobaan telah cukup, sehingga tidak perlu mengulangi praktikum sebelumnya. Setelah menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sup group memperoleh BKA 10,59 dan BKB 9,09.

Control chart dari uji keseragaman data yang dikumpulkan disajikan pada Gambar 3. dari data waktu siklus yang dikumpulkan menunjukkan data seragam.



Gambar 3. Grafik Uji Keseragaman Data

Menghitung waktu normal (W_n)

Faktor penyesuaian dalam perhitungan waktu normal dilakukan dengan metode *Westinghouse* dan metode obyektif. Penilaian faktor penyesuaian dan kelonggaran diberikan berdasarkan hasil diskusi dengan operator. Rincian perhitungan faktor penyesuaian adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Penyesuaian dengan metode *Westinghouse*

Faktor	Kelas	Lam bang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Good</i>	C_1	+0,06
Usaha	<i>Average</i>	D	+0,00
Kondisi Kerja	<i>Fair</i>	E	-0,03
Konsistensi	<i>Good</i>	C	+0,01

Total nilai faktor penyesuaian dengan metode *Westinghouse* adalah:

$$P_1 = (1 + 0,04) = 1,04$$

1) Perhitungan dengan metode obyektif (P_2)

Faktor penyesuaian dengan metode obyektif yang diberikan berdasarkan hasil diskusi dengan operator sebagai berikut:

1. Anggota terpakai : Pergelangan tangan dan jari (C) : 2 %
2. Pedal kaki (F) : 0 %
3. Penggunaan tangan (H) : 0 %

4. Koordinasi mata & tangan (K) : 4%
5. Peralatan (Q) : 3%
6. Berat : B – 5 : 13%

Total nilai faktor penyesuaian dengan metode obyektif

$$P_2 = (1 + 22\%) = 1,22$$

Maka total nilai faktor penyesuaian dengan menggabungkan penilaian metode *Westinghouse* dan metode obyektif sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= P_1 \times P_2 \\ &= 1,04 \times 1,22 \\ &= 1,27 \end{aligned}$$

Untuk menghitung waktu baku diperlukan waktu kelonggaran. Faktor kelonggaran untuk 3 hal yaitu kebutuhan pribadi, *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya itu merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, diamati, diukur, dicatat, ataupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan.

Faktor kelonggaran diberikan sebagai berikut:

1. Tenaga yang dikeluarkan : Sedang : 12%
2. Sikap kerja : Duduk : 1%
3. Gerakan kerja : Sulit : 5%
4. Kelelahan mata : Pandangan yang hampir terus-menerus : 6%
5. Keadaan temperatur tempat kerja : Tinggi ($28^\circ\text{C} - 38^\circ\text{C}$) : 5%
6. Keadaan atmosfir : Cukup : 5%
7. Keadaan lingkungan tidak baik : Sangat bising : 5%

Kelonggaran untuk hambatan yang terhindarkan (efisiensi) adalah 5% maka kelonggaran total yang harus diberikan adalah $39\% + 5\% = 44\%$

Berdasarkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran yang telah diberikan, hasil perhitungan waktu baku untuk proses produksi pada bagian mesin *puffing gun* adalah sebagai berikut:

Menghitung Waktu Siklus Pukul 08.00 wita

Total waktu siklus adalah:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{161,53}{16}$$

$$= 10,1 \text{ menit}$$

Waktu normal adalah:

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times P \\ &= 10,1 \times 1,27 \\ &= 12,71 \text{ menit} \end{aligned}$$

Waktu baku adalah

$$\begin{aligned} W_b &= W_n + (W_n \times i) \\ &= 12,71 + (12,71 \times 0,39) \\ &= 12,71 + 4,96 \\ &= 17,67 \text{ meni} \end{aligned}$$

Pukul 13.00 wita

Total waktu siklus adalah 10,57 menit, waktu normal adalah 13,43 menit, dan waktu baku adalah 18,66 menit.

Pukul 15.00 wita

Total waktu siklus adalah 9,84 menit, waktu normal adalah 12,50 menit, dan waktu baku adalah 17,38 menit.

Lingkungan Kerja Fisik

a. Pencahayaan

Hasil pengukuran intensitas pencahayaan di Industri Kecil Menengah (IKM) Bipang Putri Sehati berdasarkan pencatatan menggunakan *light meter*, pencahayaan dibagian mesin *puffing gun* 457 *lux*. Pencahayaan dikategorikan ergonomis dengan minimal 200 *lux*.

Pencahayaan tidak menggunakan lampu tetapi dengan pencahayaan alami yaitu bersumber dari sinar matahari.

b. Temperatur

Berdasarkan pencatatan menggunakan *temperatur meter*, suhu dibagian mesin *puffing gun* 35,4°C dan suhu yang nyaman di ruang kerja adalah 24°C – 28°C.

Tekanan api pada saat memanaskan mesin *puffing gun* menyebabkan temperatur ruang menjadi tinggi serta sirkulasi udara yang kurang menyebabkan karyawan biasa tidak memakai baju dalam bekerja.

c. Sirkulasi Udara

Sirkulasi udara di bagian mesin *puffing gun* masih harus diperbaiki karena tidak adanya ventilasi. Sirkulasi udara atau pertukaran udara hanya melalui lubang kecil pada seng yang dijadikan sebagai dinding tembok yang sehingga aliran udara yang masuk tidak berjalan dengan baik dan ruang kerja pada bagian produksi (mesin *puffing gun*) tidak terasa nyaman.

d. Kebisingan

Suara mesin di bagian mesin *puffing gun* sangat bising. Intensitas bunyi yang dihasilkan oleh mesin tersebut yaitu sebesar 100,2 dB dengan waktu papar 5-8 jam dalam kategori yang sangat membahayakan kesehatan yaitu minimal 85 dB selama 8 jam.

e. Warna

Dalam hal ini penggunaan warna yang dimaksud adalah warna cat pada dinding. Dinding lantai produksi cat berwarna biru yang memberi kesan tenang, tentram dan sejuk.

f. Bau-Bauan (Bau Asing)

Bau asap pada mesin *puffing gun* cukup berbau namun tidak berbahaya.

g. Hiburan (Musik)

Pada proses produksi di ruang kerja terkadang memutar musik yang menyebabkan tidak ergonomisnya suatu lingkungan kerja, dimana tingkat kebisingan tinggi.

Keluhan Pekerja

Untuk mendapatkan gambaran dampak lingkungan fisik terhadap pekerja maka dilakukan pengumpulan data terhadap karyawan menggunakan *ergonomic checklist*. Rekapitulasi keluhan pada karyawan ditampilkan dalam tabel 3.

Waktu kerja di IKM Bipang Putri Sehati adalah 5-8 jam/hari yaitu dimulai siang hari sehingga suhu terasa sangat panas. Hal ini mengakibatkan turunnya daya tahan tubuh pekerja yang berarti juga menurunnya produktivitas kerja.

Tabel 3. Jenis dan presentasi jenis keluhan

No.	Jenis Keluhan	% Jenis Keluhan
1.	Sakit pada telinga	$\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
2.	Suhu terasa panas	$\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
3.	Dinding tembok tidak terasa nyaman	$\frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
4.	Sakit pada pernafasan	$\frac{2}{6} \times 100\% = 33,33\%$
5.	Memutar musik mengganggu	$\frac{4}{6} \times 100\% = 66,67\%$

Sumber: Hasil pengolahan data, 2017

Perbaikan Lingkungan Kerja

Berdasarkan pengolahan dan pengumpulan data pada lingkungan kerja yang

tidak ergonomis berdasarkan pengukuran waktu secara langsung, *ergonomic checklist* dan alat pengukur yaitu, *light meter*, *temperatur meter*, *sound level meter* Krisbow KW06-291, yaitu:

1. Prasarana Bekerja dan Waktu Kerja

Keluhan pekerja (Tabel 3.) terbesar adalah sakit pada pendengaran, suhu terasa panas, dan juga memutar musik mengganggu proses produksi pada bagian mesin *puffing gun*. Perbaikan yang telah dilakukan pada saat penelitian adalah dengan memberikan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu *ear plug* kepada operator dibagian mesin *puffing gun* dan juga pemasangan kipas angin. Pelindung telinga dapat mengurangi tingkat kebisingan yang diperoleh oleh seorang pekerja. Alat pelindungan pendengaran berupa *ear plugs* dengan tipe EN 352-2 yang mampu mengurangi terdengarnya kebisingan sebanyak 86%.

Setelah menggunakan alat tersebut, operator dapat bekerja dengan lebih konsentrasi dan fokus, serta dapat menekan operator untuk mengambil waktu istirahat sehingga waktu penyelesaian lebih cepat. Hasil perhitungan waktu baku setelah perbaikan adalah:

Pukul 08.00 wita

Waktu siklus adalah 8,67 menit
Waktu normal adalah 11,01 menit
Waktu baku adalah 14,75 menit

Pukul 13.00 wita

Total waktu siklus adalah 9,09 menit
Waktu normal adalah 11,54 menit
Waktu baku adalah 15,46 menit

Pukul 15.00 wita

Total waktu siklus adalah 8,46 menit
Waktu normal adalah 10,74 menit
Waktu baku adalah 14,39 menit

Waktu baku sebelum perbaikan berturut-turut pada pagi, siang, dan sore hari yaitu sebesar 17,67 menit, 18,66 menit, dan 17,38 menit. Sesudah perbaikan sebesar 14,75 menit, 15,46, dan 14,39 sehingga peningkatan efisiensi waktu baku sebesar 16,53%, 17,15%, dan 17,21%.

Waktu siklus bekerja pada siang hari lebih lama disebabkan karena kurang nyamannya pekerja dalam bekerja yaitu semakin tingginya suhu udara. Sehingga diperlukannya

pemasangan kipas angin yang dapat mengurangi suhu sekitar 1°C dari pengukuran alat yang digunakan. Suhu 35,4°C dan setelah pemberian perlakuan/perbaikan 34 °C sehingga peningkatan efisiensi terhadap pengaruh kerja operator sebesar 3,96%.

2. Waktu Bekerja

Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik pada umumnya 6-8 jam. Untuk meningkatkan produktivitas disusulkan untuk memberikan waktu istirahat ½ jam sesudah 4 jam bekerja karena sangat penting untuk meredakan ketegangan dalam bekerja. Dengan adanya setelah 4 jam bekerja maka gejala-gejala yang menghambat kegiatan kerja seperti timbul perasaan lelah yang menjadi perasaan bosan dan cepat mengantuk, istirahat sekehendak pekerja, dan juga istirahat curian dapat dihindari.

3. Lingkungan Kerja Fisik

Ventilasi yang baik sesuai Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/MENKES /SK/XI/2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri, dimana dalam ruangan harus mempunyai syarat diantaranya: luas lubang ventilasi tetap minimum 15% dari luas lantai ruangan. Berarti dalam penerapan untuk pembuatan ventilasi pada bagian mesin *puffing gun* di IKM Bipang Putri Sehati yang memiliki luas ruangan 8 m² dengan ventilasi seluas 1,2 m². Penempatan ventilasi dibuat pada bagian atas dinding dengan pertimbangan aliran udara jangan sampai terhalang oleh barang-barang seperti lemari dan lain-lain.

Bekerja pada temperatur yang tinggi dapat mengganggu konsentrasi kerja, mempercepat terjadinya kelelahan dan pekerja cenderung membuat kesalahan. Suhu yang nyaman di ruang kerja adalah 24°C - 28°C. Sedangkan suhu di ruang kerja pada bagian mesin *puffing gun* adalah sebesar 35,4°C. Pada saat sebelum perbaikan, pekerja sering tidak memakai baju akibat dari keringat yang berlebihan maka diperlukan perbaikan temperatur pada ruang kerja tersebut yaitu dengan penambahan kipas angin. Sehingga peningkatan efisiensi terhadap pengaruh kerja operator sebesar 3,96%.

Suara mesin di bagian mesin *puffing gun* sangat bising. Intensitas bunyi yang dihasilkan oleh mesin tersebut yaitu sebesar 100,2 dB dengan waktu papar 5-8 jam dalam kategori yang sangat membahayakan kesehatan yaitu

minimal 85 dB selama 8 jam. Ini berarti bahwa tingkat kebisingan yang ada dalam kategori yang sangat membahayakan kesehatan yaitu dapat berakibat terjadinya kurang pendengaran / *hearing loss*. Kondisi ini dapat diantisipasi dengan memakai *ear plug* pada karyawan di bagian mesin *puffing gun*.

Tidak memutar musik pada saat bekerja yang menyebabkan lebih terganggunya konsentrasi pada saat bekerja. Ketika ingin mendengarkan hiburan (musik) maka musik dapat dimainkan pada saat sebelum bekerja, pada waktu istirahat atau ketika pulang menurut keperluan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan:

1. Waktu baku sebelum perbaikan berturut-turut pada pagi, siang, dan sore hari yaitu sebesar 17,67 menit, 18,66 menit, dan 17,38 menit. Sesudah perbaikan sebesar 14,75 menit, 15,46, dan 14,39 sehingga peningkatan efesiensi waktu baku sebesar 16,53%, 17,15%, dan 17,21%.
 2. Lingkungan kerja yang ergonomis dapat diperbaiki dengan cara memberikan usulan perbaikan dengan didasari standar lingkungan kerja dan keluhan-keluhan yang ada pada *ergonomic checklist* pada saat melakukan proses produksi. Adapun yang harus diperbaiki adalah pemasangan kipas angin, meningkatkan sirkulasi udara, serta sekaligus menurunkan suhu ruang kerja disarankan adanya ventilasi disisi kanan tembok atau menanam tanaman disekitar tempat kerja, tingkat kebisingan dengan penggunaan *ear plug* sehingga mengurangi dampak kebisingan dan tidak mendengarkan musik pada saat bekerja.
- Lingkungan kerja yang ergonomis sangat berpengaruh terhadap waktu kerja, jika keadaan lingkungan yang tidak ergonomis dapat menambah waktu kerja dari waktu yang sebenarnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agus Jaya Saputra. 2007. *Analisis Kebisingan Peralatan Pabrik dalam Upaya Peningkatan Penataan dan Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. Pupuk Kaltim*. Tesis Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Alex S. Nitisemito. 2000. *Manajemen Personal*:

Manajemen Sumber Daya Manusia, Ed. 3, Ghalia Indonesia, Jakarta.

- Anonim. 2012. *Pengertian Ergonomi dan Penerapannya*. <http://jackolitan.blogspot.co.id/p/pengertian-ergonomic-dan-penerapannya.html>. Diakses 8 Mei 2017.
- Anwar, Prabu Mangkunegara. 2005. *Evaluasi Kinerja*. Bandung: Refika Aditama.
- Buku Panduan Negara, Undang-Undang No. 3 tahun 2014 tentang Perindustrian: Jakarta.
- Eka, Nurmanto. 2013. *Ergonomi*. [Http://ekanurmanto.blogspot.co.id/2013/10/materi-kuliah-ergonomi.html](http://ekanurmanto.blogspot.co.id/2013/10/materi-kuliah-ergonomi.html). Diakses pada 7 Mei 2017.
- Heri Mujayin Kholik dan Dimas Adji Krishna. 2012. *Analisis Tingkat Kebisingan terhadap Kinerja Karyawan*. Jurnal. Jurusan Teknik Industri. Universitas Muhammadiyah: Malang.
- Hardianto Iridiastadi dan Yassierli. 2016. *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Maryana Thiara Sari. 2015. *Usulan Perbaikan Lingkungan Kerja yang Ergonomi Pada Industri Kecil Menengah UD. Bavel Baru Di Kabupaten Soppeng*. Tugas Akhir. Universitas Muslim Indonesia: Makassar.
- Modul Praktikum APK & Ergonomi, jurusan Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, 2017.
- Nofi Erni dan Haeruman. 2005. *Usulan Perbaikan Sistem dan Lingkungan Kerja Bagian Printing Di PT. Alcan Packaging Flexipack*. Jurnal. Jurusan Teknik Industri. Universitas Indonusa Esa Unggul: Jakarta.
- R. Hari Setyanto, A.A. Subiyanto, Wiryanto. 2011. *Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan (Studi Laboratorium)*. Jurnal. Fakultas Teknik, Fakultas Kedokteran, Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret.
- Sbrhhapsody. 2012. *Pengertian Produksi, Fungsi Produksi, Pemasaran Hasil Produksi*. <http://sbrhhapsody.blogspot.com/2012/07/pengertian-produksi-fungsi-produksi.html>. Diakses pada 7 Mei 2017.
- Suma'mur, PK. 1987. *Hiperkes Keselamatan Kerjadan Ergonomi*. Jakarta : Dharma Bakti Muara Agung.

- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS
- Titi Isna Oesman. 2014. *Evaluasi Kondisi Lingkungan Kerja Pada Bagian Proses Pengecoran Di Industri Kerajinan Cor Aluminium "ED" Jogjakarta*. Jurnal. *Industrial Engineering Departement*. Ist Akprind: Yogyakarta.
- Zaenal Abidin dan Suharyo Widagdo. 2009. *Studi Literatur tentang Lingkungan Kerja Fisik Perkantoran*. Seminar Nasional V SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta: ISSN 1978-0176.

